

Григорьев Сергей Евгеньевич, студент  
Мулинов Дмитрий Александрович, студент  
Прокопьев Олег Геннадьевич, студент  
Научный руководитель Жуков Юрий Николаевич, проф., д-р.техн.наук.

## СКРАЙБИРОВАНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛАСТИН С ДВУХСТОРОННИМ ОПТИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ

Шестигранные кремниевые кристаллы с размерами  $3 \times 3 \times 3 \times 0,4$  мм изготавливаются путем разделения полупроводниковых пластин диаметром 76 мм и толщиной 0,4 мм с двухсторонним просветляющим оптическим покрытием в 3 мкм. В настоящее время основным методом разделения является резка алмазным диском, но этот способ не позволяет получить кристаллы без сколов в зоне реза при высоком расходе полупроводникового материала на зону реза  $\sim 0,5$  мм.

Применение алмазного скрайбирования для разделения полупроводниковых пластин предпочтительнее из-за отсутствия расхода материала на зону разделения, т.к. разделение происходит за счет распространения трещин при изгибе пластины. Риска, формируемая алмазным резцом, от которой зарождаются трещины разделения, имеет малые размеры: глубина – 10-15 мкм, ширина 20-25 мкм и может быть получена со сторонами, не содержащими сколов. Использование же скрайбирования для получения кристаллов в традиционном исполнении невозможно из-за низкого количества получаемых годных кристаллов ( $\sim 15\%$ ).

Низкий процент выхода годных кристаллов при разделении после скрайбирования изгибом её происходит по той причине, что оптическое покрытие, наносимое вакуумным напылением на кремниевую пластину при температуре 200-250 °С, создает в пластине после охлаждения её напряжения сжатия.

Напряжения сжатия в пластине препятствуют возникновению в ней напряжений изгиба, требуемого для разрушения по риске и делают невозможным использование скрайбирования в его традиционном виде.

Нетрадиционное скрайбирование, которое позволило выполнить разделение пластин по риске изгибом пластины, содержит несколько вариантов:

- одновременное скрайбирование рисков с обеих поверхностей пластины на глубину 10-30 мкм и последующий изгиб;
- скрайбирование с одной поверхности пластины при комнатной температуре и изгиб пластины с нагревом противоположной стороны до температуры 200-250 °С;
- скрайбирование риски с одной стороны пластины с глубиной до 50 мкм и формообразованием в вершине риски последнего прохода микротрещины на глубину до 50-100 мкм, перпендикулярной поверхности пластины.

Все эти варианты просчитаны на основании созданных моделей и проверены на возможность реализации – разделение по одной риске. Результат положительный. В настоящее время модернизируется установка для разделения всей пластины.